

# 科学研究と情報

—— 科学者とプライオリティ ——

小山 慶 太

## はじめに

「情報洪水」と云う言葉をよく耳にするが、これは自然科学の研究にもそのまま当てはまる。科学雑誌と論文の数は年を追って爆発的に増加しており、真面目に他人の論文を読んでいると自分の研究を行う時間がないと云う事態も、あながち誇張とは云えないような昨今の状況である。そこで、他人のことなど気にせず唯我独尊の境地で独自のテーマと取り組んでおられたのどかな時代と異なり、現代は何かを始めようとすれば、津波の如く押し寄せる情報との格闘を余儀なくされる。戦争や金儲けと同様、研究もまた価値ある情報の収集、整理が勝負の大きな分れ目になるからである。

この辺の事情を反映してか、「研究と情報」の問題を取り上げるとき、まず議論されるのがいかに情報を利用するかと云ういわば受け手の側に立った話である。平たく云えば、How To 的な内容に話題が集中する。またそれと

関連して、情報量（雑誌数や論文数）の増大がいかに凄まじいかを示すいろいろな統計資料を目にする機会も多い。このように、情報の問題はどれも受け手の側に立った議論が一般に先行しがちであるが、視点を反対に情報の送り手に向けてみると、なかなか面白い問題があることに気がつく。

「そもそも科学者はなぜ論文を書くのだろうか？」と問われたら、なんと答えたらよいであろうか。ごく普通に行われている行為（だからこそ情報洪水が生じている）を、あらためて「なぜ」ときかれても、当然すぎて困惑するかもしれないが、最大公約数的な説明としては、研究成果を公表することによって科学の発展に寄与することがあげられるであろう。この指摘は、科学を歴史的、総体的にとらえてみるとよくわかる。科学は教科書に整理されて書かれている如く常に一直線に能率よく進歩してきたわけでは必ずしもないが、ひとつひとつの研究成果が（その存在価値、寄与の程度はさまざまであるにしても）積み重なって、今日の水準に達したと考えることに異論はなからう。歴史の流れを大づかみすれば、科学には明確な系統的歩みのあることがわかる。

しかし、これだけでは研究に携わった人間の存在をどこかに置き忘れてしまう。もちろん科学者の側にも、科学の発展に貢献すると云う責任感、満足感、自負心——一種の共同意識とでも形容すべきものがあることは間違いないからうが、このようなきれいな事だけですべて説明がつくほど話は簡単ではない。つまり、これではさきほど提示した疑問に対して、半分しか答えていない。もうひとつ見落してならないことは、科学者の先取権（priority）に対する執着心である。多少生臭い表現をすれば、功名心とでも云うべき何かが人間を科学研究へと駆り立てるのであり、それを満たす行為（手段）が論文の発表と云う形になる。

ここで思い出すのが、DNAの構造説明により一九六二年ノーベル賞を受賞したJ・D・ワトソンが著わした

『二重らせん』（邦訳はパシフィカより出版）と云うきわめて魅力的な本である。そこには、第一線の研究にしがきを削る科学者達が繰り広げる凄まじいまでの先陣争いが活写されている。科学を全体の流れとして見た場合、まず重要なことは「DNAの構造が解明された」ことである。一般の人々にとっては、得られた成果が意味をもつのであって、それを誰がなし遂げたかは、付随的関心事であらう。しかし、ワトソンにとっては、それをなし遂げたのが、余人ならぬ「自分達である」こと、つまりプライオリティーを確保することこそ関心事だったのである。研究成果なくしてプライオリティーが生まれることはあり得ないが、プライオリティーを得られず成果のみが残されることはままあり得る。他人にほんのわずかの差で先を越され、先陣争いに破れた場合がそれである。このとき、破れた当人にとっては、科学の進歩を喜ぶだけの心の余裕はともなからう。自分の存在を置き去りにした科学の発展に、一時悔し涙を流すことになる。

なお、念の為に断わっておくが、このような科学者の功名心に走ろうとする姿勢を、筆者は決して批難しているわけではない。否、むしろこのような姿勢こそ、難しい研究へと人間を向わせるひとつの大きなエネルギー源であると思っている。ただ、ことさらこの点にスポットライトを当てるのは、真理の探究と云う崇高なイメージだけでは無いと思うからである。

そこで、「科学研究と情報」の問題を、往々にして看過されがちな「論文の発表とプライオリティーの確保」に注目し、情報の送り手の側に立った視点で考えてみようと思う。

## 先陣争いの世界

先陣争いがそれほどまでに激しいのは、客観性、普遍性、厳密性がきわめて高いと云う自然科学の特徴によるところが大きい。いわゆる結果の白黒がはっきりするため、誰が最初にある問題を解決したのか、あるいはある法則を発見したのか、科学者にとっては研究者生命のかかった重大な関心事となる。

そこで、誰にプライオリティーを与えるべきかを明確にするために、自然科学の学術雑誌には、掲載されている論文をその雑誌がいつ受理したのかを示す日付が必ず明記されている。つまり、この日をもってその科学者にプライオリティーを認めることが習慣として定着している。逆に云えば、研究成果が公表された後では、同じ事をやり遂げてその研究に関する荣誉を得ることは一切あり得ない。どのように難しい計算でも実験でも、最初に行ったからこそ価値があるのであり、既知の事実となってしまうことを繰り返しても、それは単なる演習問題を解いた程度の意味しかない。まさにタツチの差が、天国と地獄の分れ目になる。

科学者にとっては、自然と云う未知の世界に前人未踏の第一歩を踏み出すことをすべてであり、すでに出来上った道を行んでも何の評価も受けることはない。一種のフロンティア精神が重んじられる世界と云えるのかもしれない。また、記録に挑むスポーツの世界に通ずるところがあるのかもしれない。

最近新聞で、「日本人初」のエベレスト無酸素登頂を目差した二つのパーティーが、過度な先陣争いを繰り広げた結果遭難事故を起したことを伝えるニュースを読んだ(朝日新聞、一九八三年十一月二十八日)。それによると、

両パーティーの登頂の時間差はわずかに四十分とのことである。別に少し位遅れたからと云って、エベレストが消えてなくなるわけではない。二番目に登頂しても、頂上をきわめた事実揺るぎない。しかし、登山家にとっては「日本人初」の榮譽を勝ち取ることしか頭になかったのであろう。死の危険をも顧みなかった彼らの必死の行動が、それを如実に物語っている。そして、それはそのまま、真理探究の先陣争いに研究者生命をかける科学者の姿と焼き写しになる。

なお、ここでは自然科学のことを取り上げているが、研究者のプライオリティーを尊重することは、社会科学や人文科学でも同じであろう。ただし、これらの学問に自然科学と同じ意味での客観性、普遍性、厳密性を要求することは、必ずしも適當ではない。そもそも研究対象がまったく異なるのであるから、必然的に学問の性質自体にも諸々の差異が生じてくる。したがって、自然科学のように一日を争ってまで白黒をはっきりさせると云う凄まじさを目にすることは、少くとも人文・社会科学では一般的ではないはずである。その意味では、学問分野の違いは、そのまま学問に携わる人間の在り方の違いをも表わしていると云える。

ところで、科学者がプライオリティーを意識するようになったのは、いつ頃のことなのであろうか。歴史を振り返ってみると、近代科学の黎明期にすでにその萌芽をみとることができる。まず、ガリレオの話を紹介しよう。

ガリレオの名前を聞くと誰でも「落体の法則」（力学の研究）を思い浮べるが、彼は天文学にも大きな業績を残したことが知られている。特に、当時発明されたばかりの望遠鏡を天体観測の道具として積極的に利用したことは有名である。その最初の成果は、一六一〇年に著わした『星界の報告』（邦訳は岩波文庫）にまとめられている。

その中でガリレオは、月にも地球と同様山や谷があること、木星にも衛星（四個）があることなどを生き生きと描

いている。この時代はまだ、古代ギリシャから連綿と継承されて来たアリストテレス流の宇宙観が支配的であった。地球は宇宙の中心であり、天体の世界は地上と異なり、完全無欠な変化のない世界と思われていた。そして、天体は水晶の如く光り輝く美しい滑かな球体とみなされていた。これに対しガリレオの観測結果は、地球と天体の間にさまざまな類似性があることを明らかにし、要するに地球もまたある天体のひとつに過ぎないことを示唆することとなった。これは、十五世紀の中葉に発表されたコペルニクス説の支持につながり、旧来の自然観に大きな打撃を与えたのである。

さて、『星界の報告』発表後もガリレオは天体観測を継続し、大きな発見を矢継ぎ早に行うが、その際わざわざ暗号文を用いて、発見のプライオリティーを守ろうとしたエピソードが伝えられている（アーサー・ケストラー『ヨハネス・ケプラー』、河出書房新社）。ガリレオは、一六一〇年八月プラハ駐在のトスカナ大使（ジュリアン・デ・メディチ）へ宛てた手紙の中に“SMAISMRLMEPOETALEUMBUNENUGTTAURIAS”と云う意味不明な一連の文字を書き込み、天文学上の重大な発見をしたことを示唆している。そして、それから三ヶ月後、文字を並び換えると“Altissimum planetam tergeminum observavi”（私は、三重になっている最も高い星——土星——を観測した）となることを公表している。これは、のちに確認された土星の輪に他ならない。

プライオリティーを確保したければ、暗号文など作らず、さっさと観測結果を公表すればよいように思われるかもしれない。しかし、恐らく当時の望遠鏡は十分な性能をもっておらず（事実ガリレオは土星の輪を三つの星が連なっていると思ったのであるから）、それが間違いない新発見であることを確信するには、しばらく観測をつづける必要があったのであろう。観測不十分のまま発表し、後でそれが誤認だったとなれば大変である。と云って、大

事を取りすぎると、その間に誰かに先を越される心配が出てくる。この辺の按配はなかなか難かしい。そこで、ガリレオは暗号文と云う手段を採ったのであろう。この中に自分が発見した内容を隠しておけば、心置きなく観測に時間をかけることができる。そして、万が一誰かが同じ発見を発表しても、暗号文の答を明してみせれば、手紙の日付に遡って自分の方にプライオリティーがあることを主張できると云うわけである。恐らく現代ではこの方法とても通用しないであろうが（正式の論文以外でプライオリティーの獲得は認められない）、当時としてはガリレオはなかなかうまい手を思いついたものだと感じる。またそれだけ、ガリレオが科学研究のプライオリティーをいかに重視したかがわかる。

このことは、一面においてガリレオの性格に起因するところもあるが、それよりも一般的に自然科学と云う学問の性質に依るところが大きいと考えるべきであろう。近代科学がやっとヨチヨチ歩きを始めたばかりの当時、すでに科学者が研究成果のプライオリティーにこれほどまでに敏感であったわけである。

なお、ついでに書いておくと、ガリレオの暗号文好きは相当なものだったらしい。いま紹介した話の一ヶ月後に、今度は金星の満欠け現象の発見を暗号文にして、やはりジュリアン・デ・メディチへ宛てた手紙の中に書いている。このようなガリレオの暗号文攻勢に振り回されたのが、同時代に活躍したもうひとりの天文学者ケプラーである。ケプラーは、ガリレオの観測成果を知ろうと暗号文の解説につとめ、ガリレオが正解を公表してくれるまで、それをまったく違う内容だと思い込んでいた。業を煮やしたケプラーは、ガリレオに次のような苦情を手紙で訴えている。

「長いこと私共に解答を待たせることはおやめください。お願いします。貴下は正直なドイツ人達とつき合っているのだ、ということをおわかりにならねばなりません。貴下が沈黙しておられることが、私をどんなに困惑させるものであるのか、考えてもみて下さい」（アーサー・ケストラー、前掲書、二七二頁）。

この手紙、発見のプライオリティーを守ろうとする人間（ガリレオ）とその内容（情報）をなんとか早く知りたいとする人間（ケプラー）のそれぞれの立場をよく表わしており、科学の研究の中で情報の送り手と受け手の間に織り成されるドラマが集約されている。

さて、ガリレオから時代を少し下った十七世紀の後半には、ニュートンとフックの間で「重力の法則」に関するプライオリティー争いが繰り広げられている。現在、重力（万有引力）と聞けばリンゴのエピソードとともにニュートンの代名詞のように思われているが、当時の状況を眺めてみると事態はいささか複雑だったようである。

ニュートンが「重力の法則」の着想を抱いたのは、彼がケンブリッジ大学を卒業した直後（二四歳のとき）のことであったが、それが広く世間に知られるようになったのは、一六八七年に発表されたニュートンの代表作『自然哲学の数学的原理』（俗に云う『プリンキピア』）によってである。ところがこのとき、当時王立協会の事務局長を務めていたフックから異議が唱えられた。フックと云われてもニュートンほどの馴染みはないかもしれないが、加えた力とバネの伸びの関係を与える「フックの法則」なら有名であろう。フックはこの他にも、顕微鏡を用いて植物の細胞構造などの観察記録をまとめ、『ミクログラフィア』と云う書物を著わしているし、光学や天体力学の研究など多方面で活躍した当時の代表的な科学者である。そのフックが、『プリンキピア』の草稿を見たとき、「重力



の法則」のプライオリティーは自分に帰属すると主張したのである。フックの抗議内容をニュートンに伝えたハレー（ハレー彗星の発見者）の手紙には、次のように書かれている。

「フック氏は、中心からの距離の自乗に逆比例するというような重力の減少の規則をつくったのは自分だと思っています。フックはあなたがこの考えを彼から手に入れたと言っております。もっとも、その力により生ずる曲線の証明は全くあなたのものであることを、彼も認めています。フックは『プリンキピア』の「序文の中で、自分に言及してもらえることを期待しています」（吉仲正和『力学的世界の創造』中公新書、一四八頁。なお、「」内は引用者）。

これが、フックのいちゃもんなのか正当な主張なのかはともかく、王立協会の事務局長の地位にあるほどの科学者がニュートンを盗作者呼ばわりしたと云うことは、それだけプライオリティーへの執念が強かったことを明示している。さきほどフックとニュートンの知名度に現在では歴然とした差のあることを書いたが、これはとりもなおさず、「重力の法則」の発見者としてフックの名前が残らなかったことに行きつくのである。天国からフックがその後の物理学の歩みを眺めているとしたら、プライオリティーを認められなかった悔しさをさらに倍加させているかもしれない。

## 學術雜誌の役割

ガリレオやニュートンと云う歴史上の天才達も、プライオリティーの確保にはそれぞれ苦勞のあったことがわかるが、科学の研究が盛んになり研究者の数もふえてくると、この問題に神経をすり減らすのはなにも天才達だけとは限らない。と云うより、科学者の世界では日常的な問題となり、プライオリティーの認定方法について一定のルールを持つ必要が生じてきた。ここで中心的な役割を果たしているのが、さきほど触れた學術雜誌である。

イギリスでは、一六六二年王室の勅許を受けた科学者の団体であるロンドン王立協会が発足しているが、早くもその三年後には月刊の學術雜誌『哲学会報』(*Philosophical Transactions*)が創刊された。これは、現在まで続く世界で最初の科学の學術雜誌である。雑誌が刊行された目的のひとつは、研究成果を広く多勢の人々に迅速に知らせ、科学の効率よい発展を促そうと云う趣旨に基づいたことであるのは云うまでもない。しかし、再三指摘するようにもうひとつ、それまで科学者が個人々々勝手に行っていた情報の公表、交換を、いわゆる私的な場から雑誌と云う公けの場に移し、それによってプライオリティーの認定を明確にすると云う働きもあったことを忘れてはならない。

ところで、ガリレオの例からもわかるように、当時科学者の情報交換は主として手紙によって行われていた。その習慣を反映してか、『哲学会報』は王立協会の初代事務局長オルデンバーク(フックは二代目)に寄せられた内外の科学者からの手紙を雑誌を通して紹介すると云う形をとって出発している。図1は、一六七二年の『哲学会

# PHILOSOPHICAL TRANSACTIONS.

February 19. 1671.

## The CONTENTS.

*A Letter of Mr. Isaac Newton, Mathematick Professor in the University of Cambridge; containing his New Theory about Light and Colors: Where Light is declared to be not Similar or Homogeneous, but consisting of differe rays, some of which are more refrangible than others: And Colors are affirm'd to be not Qualifications of Light, deriv'd from Refractions of natural Bodies, (as 'tis generally believed;) but Original and Connate properties, which in divers rays are divers: Where several Observations and Experiments are alledged to prove the said Theory. An Account of some Books: I. A Description of the EAST-INDIAN COASTS, MALABAR, COROMANDEL, CEYLON, &c. in Dutch, by Phil. Baldæus. II. Antonii le Grand INSTITUTIO PHILOSOPHIÆ, secundum principia Renati Des-Cartes; nova methodo adornata & explicata. III. An Essay to the Advancement of MUSICK; by Thomas Salmon M.A. Advertisement about Thæon Smyrnæus. An Index for the Traffs of the Year 1671.*

*A Letter of Mr. Isaac Newton, Professor of the Mathematicks in the University of Cambridge; containing his New Theory about Light and Colors: sent by the Author to the Publisher from Cambridge, Febr. 6. 1671; in order to be communicated to the R. Society.*

S I R,

**T**O perform my late promise to you, I shall without further ceremony acquaint you, that in the beginning of the Year 1666 (at which time I applyed my self to the grinding of Optick glasses of other figures than Spherical,) I procured me a Triangular glass-Prisme, to try therewith the celebrated Phenomena of  
G g g g Colours,

図1 Philosophical Transactions (1672年)  
に掲載されたニュートンの光学の論文

報』に掲載されたニュートンの光学に関する論文であるが、その書き出しを見ると、「ケンブリッジ大学数学教授ニュートン氏からの手紙、光と色彩の新しい理論……」となっていることがわかる。つまり、形式的にはオルデンバーク宛の私信の中から、広く知らしめる価値ありと判断されたものを『哲学会報』で公表していると云う意味なのであろう。

いま「形式的には」と書いたが、実は現在でもこのスタイルはそれこそまったく形式的であろうが残されている。せわしい現代社会では、研究が一段落すると詳しい内容は後まわしにし、ともかく結果だけを先に発表しようとする傾向があることから、そのための速報欄を設けている雑誌が数多くある。そのような欄を、レター (Letter) 欄と云う。これは、初期の『哲学会報』をまねて、編集者への手紙と云う意味をもたせていたのであろう。また、速報専門の雑誌が目立つのもここ最近の大きな特徴であるが、その代表的なものに『フィジカル・レビュー・レターズ』(Physical Review Letters)、『フィジックス・レターズ』(Physics Letters) などと云う誌名のものである。これも、近代科学創成期の名残りとも云えるのであろう。

ここでもう一度、図1のニュートンの論文を見てもらおう。この論文が王立協会に届いた日付 (Febr. 6. 1671/72) が記載されていることに気がつく。雑誌を読む一般の人間 (情報の受け手) にとっては、ニュートンの書いた内容こそが重要なのであって、別にその論文がいつ王立協会に届こうとどうでもよいことであるが、ニュートンにとってはこの日をもってプライオリティーを公けに認められるわけであり、日付はどうでもよいどころか重要な意味をもつことになる。つまり、ここにプライオリティー認定のひとつのルールが生まれたことになる。

このルールが現代では完全に定着しており、前節で述べたように、雑誌を見ると論文受理の日付が必ず明記され

## Spin Polarization of Photoelectrons from Solid Cesium by Circularly Polarized Light

K. Koyama\* and H. Merz

Physikalisches Institut der Universität Münster

Received August 2, accepted October 24, 1974

**Abstract.** The spin polarization of photoelectrons excited in cesium metal by circularly polarized light is discussed using group theoretical methods. Calculations of the spin polarization have been performed for direct transitions at the  $\Gamma$ -point and between  $\Delta$ ,  $A$  and  $\Sigma$  states. The results suggest that photoelectrons excited in monocrystalline Cs could have a high degree of spin polarization which depends both on the wave vector of the electrons and on the energy of the absorbed photon. Measurement of this polarization should allow the spin-orbit splitting of different energy bands to be determined.

### 1. Introduction

Heinzmann *et al.* [1] investigated the spin polarization of photoelectrons emitted from solid alkalis by circularly polarized light. They found in the UV-region a small, but significant electron spin polarization (ESP) of the photoelectrons. The degree of the ESP is defined by

$$P = (N_{\uparrow} - N_{\downarrow}) / (N_{\uparrow} + N_{\downarrow}) \quad (1)$$

where  $N_{\uparrow}$  and  $N_{\downarrow}$  are the numbers of spin-up and spin-down electrons respectively. The systematic variation for different alkali metals was explained by an essential influence of spin-orbit coupling. A detailed mechanism of the spin-dependent photoemission process was not however proposed.

In recent years, the investigation of the spin polarization of photoelectrons has found a growing interest. Normally the photoelectrons are unpolarized. Spin polarization of the photoelectrons can only occur when a polarization axis is distinguished by the experiment; that means that the photoelectrons are excited either

- i) from a polarized target or
- ii) from an unpolarized target by circularly polarized light.

Both types of experiments have been performed. In the first case both polarized atoms [2] and ferromagnetic solids [3] have successfully been used as the polarized target. In the case of an unpolarized target it is the spin-orbit coupling which allows the coupling of the polarization-state of the photon to be coupled with the spin-state of the photoelectrons. For atoms such a coupling leading to a high ESP of the photoelectrons has been predicted by Fano [4], this "Fano-effect" has experimentally been confirmed by Heinzmann *et al.* [5] for the Cs atom. They found good agreement between theory and experiment. Therefore Heinzmann *et al.* [1] also proposed that spin-orbit coupling is responsible for the observed ESP of the photoelectrons from solid alkalis.

In the following a detailed excitation mechanism for solid Cs will be proposed and discussed. Solid Cs gave the largest experimental value of the ESP [1]. We consider direct interband transitions from states below the Fermi energy into states above the vacuum level. The reduced k-vector is conserved for photon-energies  $\hbar\omega$  in the visible and UV region: in the  $E(k)$  diagram only vertical transitions can take place.

A kind of selection rule for the spin polarization of the photoelectrons for different possible band-band transitions can be obtained from the group theoretical analysis of matrix elements of the electron-photon

\* Permanent address: Department of Physics, Waseda University, Nishi-Ohkubo, Shinjuku-ku, Tokyo, Japan.

ている。ニュートンと並んで自分の論文を図々しくも例に出すのはいささか気恥ずかしいが（内容を論じているのではなく、論文の掲載様式を紹介しているのでかんばんいいたくことにして）、図2は『ツァイトシュリフト・フュア・フィジーク』（*Zeitschrift für Physik*）に載った筆者の研究である。この雑誌はご丁寧にも、論文を受け取った日付と掲載を決定した日付の両方が記載されている。

このように、自然科学と云う学問は、近代において産声をあげると同時に早くも、自分自身に適した情報伝達の新しい形式を整えたのである。これは、科学の特徴とその後の発展を、創成期においてすでに予知していたかのような思いがする。

さて、論文受理の日付が重要な意味をもつことを指摘したが、ここでひとつそれを顕示する例を素粒子物理学の中から紹介しておこう。

素粒子の説明をすることが本意ではないのでその研究内容は省略するが、一九七四年アメリカの二つのグループ（マサチューセッツ工科大学とスタンフォード大学）が独立に、クォークモデルの完成に重要な貢献をする新しい粒子を発見した（クォークと云うのは、陽子や中間子を構成する基本粒子のこと）。二つのグループは実験結果を *Physical Review Letters*（さきほど書いた速報誌）に投稿したが、同誌が論文を受理した日付は一九七四年十一月十二日（マサチューセッツ工科大学）と同十三日（スタンフォード大学）であった。つまり、まったく同じ粒子の発見を伝える二つの論文が独立にわずか一日の差で届いたわけである。幸いなことに、この例では二つの論文が同時に並んで掲載され、プライオリティーも仲良く分け合っただけとなった。さらに、両グループの指導者は一九七六年、そろってノーベル物理学賞を受賞し、現在この粒子は両者の命名方法を併記して「 $J/\psi$  粒子」と呼ばれている。

このように、どちらにとってもめでたしめでたしで終わったわけであるが、これがもし一日ではなく、もう少し時間の差があったらこうはいかなかったかもしれない。いくら独立に行った研究でも、すでに結果が雑誌に発表されてしまったらもう完全に後の祭である。プライオリティーもそしてノーベル賞も、はかない夢と消えてしまう。

現実にはこのようなつばぜり合いが演じられる社会に身を置いていると、実験や計算が終了しても科学者はそこで安心するわけにはいかない。得た成果を発表してはじめて、研究が完成するわけである。したがって、いま紹介したように複数の研究者（グループ）が同じテーマに取り組んでいるような場合、一日実験を休んだからあるいは論文の作成が一日遅れたからと云う理由で、すべてが水の泡となる危険性も否定できない。こう云う状況になると、プライオリティーを自分のものにするまで科学者は常に急ぎ立てられるような気持から解放されることがない。この辺の科学者の心理状態とライバルグループとの駆け引きは、冒頭に紹介したワトソンの『二重らせん』からも臨場感をもって伝わってくる。

同じく遺伝子の分野になるが、最近「大西洋を隔てての先取権争い」と題する話題が目にとまった（『自然』一九八三年十月号、中央公論）。それによると、ある種の発ガン遺伝子に関する同一の研究成果が、イギリスとアメリカの二つのグループによってやはり独立に見えられ、ほとんど同時に発表された（イギリスのグループの論文は『ネイチャー』（Nature）一九八三年七月七日号に、アメリカのグループの論文は『サイエンス』（Science）同七月一五日号に）。ただし、『サイエンス』は発行日付の一週間前に発売とのことなので、公表された日の実質的な差はこれも一日と云うことなのかもしれない）。このとき、アメリカのグループの動向を知ったイギリスの科学者は、

『ネイチャー』編集部へ電話をかけ、論文を早く掲載してくれるよう催促を行ったと書かれている。しかし、それでもプライオリティーの確保に安心できなかったのか、この科学者は『ネイチャー』の発売日まで待てず、その前にイギリスのマスコミを通じて自分の発見を発表してしまった。ただ発表を行っただけならまだよかったのであるが、焦せるあまり、この研究によりガンが一年以内にも撲滅できるかのようなオーバーな表現をとってしまった。論文を掲載した『ネイチャー』は、その翌週号でこのような科学者の行き過ぎた行為に非難の論評を載せている。さしずめ、「過ぎたるは及ばざるが如し」と云ったところであろうか。研究活動においてもモラルが必要なことは当然であるが、それだけにこのニュースは科学研究の最前線で繰り広げられるデッドヒートを熱っぽく伝えていると云えそうである。

### 研究発表の形態

いまの例では、先陣争いがイギリスとアメリカと云う国際的な舞台で展開されたわけであるが、科学の世界ではこれは別に珍らしいことでもなんでもない。客観性、普遍性が重視される科学の特徴を考えれば、競争相手は国籍と関係ないことは容易に理解できるであろう。日本の文学とかイギリスの歴史とかアメリカの法律制度と云うような、その国の固有性を問われることは、自然科学ではまずあり得ないからである（アメリカ人の日本文学研究者とか日本人のイギリス史専門家などはもちろん存在するが、それでもいまここで論じている問題に関して云えば、自然科学と人文、社会科学を比較した場合、研究者間の競争において質的な違いがあることは明らかであろう）。



そこで、必然的にプライオリティーの宣言も国際的に行わなければならない。このとき、重要な役割を果たすのが論文を書くときの言語である。国際性の低い言語で論文を書いても、その成果を迅速に広く国際的に知ってもらうことは難かしいし、結果としてプライオリティーが認められない場合も出てくる。技術大国、経済大国を負する日本もさて日本語の論文となると、いま述べた点においてはあまり有利な立場にあるとは云えない。また、(引き合いに出して悪いが)モンゴル語やチベット語で科学の論文を書いても、国際的には完全に無視されるであろう。

さて、筆者が専門とする物理学の分野では(そして他の分野でも概ね同じことと思うが)、プライオリティーを主張するための原著論文の使用言語は、現在ほぼ英語に統一された状況にあると云っても過言ではない。これは、一般的に英語のもつ国際性の高さに依るところも大きいが、もうひとつ科学の世界における一種の力関係つまり英語圏(特にアメリカ)に研究の中心が移ってしまったことにも依存していると思われる。

情報の問題とは直接関係ないが、以前筆者は二十世紀初期における放射圧(光の圧力)の研究について調べたとき、面白いことに気がついた。それは、アメリカ人の研究者が論文をアメリカの雑誌『フィジカル・レビュー』(Physical Review)に掲載するだけでなく、同じ内容をわざわざドイツ語に翻訳してドイツの『アナーレン・デル・フィジーク』(Annalen der Physik)にも発表している例が目にとまったことである。現在の感覚で云えば、Physical Review は最も広汎に読まれている雑誌であり、そこに論文が載れば充分国際的な評価を受けれると考えて間違いない。ところが、今世紀の初めには、ドイツの雑誌にドイツ語で論文を発表する方が、世界の学界で認められる近道だったのである。つまり、当時はまだ物理の中心はアメリカよりもドイツにあったことをこの例は示し

表1 *Zeitschrift für Physik* におけるドイツ語、  
英語別論文数の推移

	ドイツ語	英 語	総 数
1951年	119 (100%)	0 (0%)	119
1961年	236(92.1%)	18 (7.1%)	254
1971年	97(31.4%)	211(68.6%)	308
1981年	3 (0.6%)	523(99.4%)	526

ている。

表1は、ドイツの代表的な物理の雑誌 *Zeitschrift für Physik* に発表されたドイツ語、英語別論文数の推移である。一九五一年には一一九編の論文が発表されているが、すべてドイツ語で書かれている。英語のものはひとつもない。十年後の六一年になると英語使用の論文が混じり始めるが、それでも一割以下であり、まだほとんどがドイツ語を用いていることがわかる。ところが、さらに十年後の七一年になるとドイツ語の論文は約1/3になってしまっている。おそらく六〇年代の後半でドイツ語と英語の逆転が生じたのであり、この十年間の変化はかなり急激なことがわかる。

筆者が大学院に入ったのは一九七一年であるが、自分の経験を振り返ってみても当時ドイツ語の論文とかなり格闘したことを思い出す。自分の研究に必要な論文は、だいたい過去十年以内のものが多く、表1の数字は筆者の経験とも一致する。ところが、大学院の後半になり自分でも論文を発表する頃になると、*Zeitschrift für Physik* と云えども使用言語は完全に英語に移ってしまっていた。短期間にこのような大きな変遷があったことは肌で感じていたが、今回本稿のために数字を調べてみると、八一年には五二六編の論文中ドイツ語はわずかに三編と云う激減ぶりであることを知り、いささかの驚きを禁じ得ない。科学の発展を考えれば、なるべく多くの研究者が理解できる言語に統一して論文を書くことが望ましいわけで、現在の状況はごく自然の成り行きだと思う。そうではあるのだが、ドイツの看板雑誌にみるドイツ語論文数の消長はそのまま、物理学におけるドイツの相対的な位置の低下を表わしているようにも思

える。(勝手なことを書くなど云われるかもしれないが) 科学の世界でセンシメンタリズムやナシヨナリズムに固執していたのでは、国際舞台で繰り広げられる過酷な先陣争いに生き残れないことを表1は物語っているのである。

さて、プライオリティーに関して敏感であると云うことは、どこまでがすでに明らかにされたことであり、どこからが自分のオリジナリティーの部分なのかを論文を書く場合にも、明白にしなければならない。そこで、自然科学の論文では、すでに発表されている他人(自分も含めて)の研究内容を詳しく繰り返し返す必要はなく、参考文献としてリストアップするだけで十分とされている。おそらく人文科学や社会科学では、序文にまずその研究の今までの歴史と現状を紹介し、しかるべき後に自分の考えを展開すると云うのが論文の一般的なパターンであろうが、自然科学ではその部分はごくあっさりと済ませてしまう。さらに、自分のオリジナリティーの部分(つまりプライオリティーを主張する部分)も、要を得て簡潔に書かれている。たとえば、計算なら出発点と方法を示せば、誰にでも確かめられる途中の計算過程をいちいち論文に書く必要はない。つまり、第三者が読んでその内容が正しいことを確認できるぎりぎりのところまで無駄を削ぎ落すわけである。ころもばかりの天ぶらのような書き方は、不適当とみなされる。そこまで簡潔に書き込んで始めて、その論文のプライオリティーが明瞭になると云える。

したがって、一般に人文科学、社会科学の論文に比べ、自然科学の論文はかなり短い。ために、*Physical Review B* 一九八三年十月二日号に載っている本論文の平均頁数を調べてみたら、八頁であった。これが速報誌になると、論文の長さはさらに厳しく制限され、高々二〜三頁以内となる。一般の人には、難しい科学の論文と云うと数式や複雑な実験方法の説明が長々とおつづくものと思われるかもしれないが、事実はいま述べたようにむしろ逆な

のである。典型的な例として、人工放射能の研究で一九三五年ノーベル化学賞を受賞したF・ジョリオとI・キュリーの論文がある。これは、その前年『ネイチャー』を飾ったわずか一頁の論文である（一頁でノーベル賞とは！）。

ここで、「巨人の肩にのって」と云うニュートンの有名な言葉を思い出す。「遠くを眺めることができるのは自分の能力が優れているからではなく、巨人の肩つまり先人達によって築き上げられた多くの業績に乗ったからである」と云うニュートンの謙遜の気持を表わした句である。ニュートンの場合は謙遜かもしれないが、いま述べた論文の様式からもわかるように、科学の研究スタイルは完全に「巨人の肩にのる」方式の上に成り立っているのである。時代とともに巨人はますます大きくなる。そして、その肩の上に立った小人がプライオリティーを声高々に宣言することになる。宣言をして広く認められれば、次の瞬間小人は巨人の肩の中に同化され、その上にまた新しい小人が立つことになる。

このように、科学の研究では先陣争いが激しく、原則としてプライオリティーが与えられるのは一人（あるいはひとつのグループ）であることは再三強調して来たとうりであるが、反面いったん公表されてしまえばその研究成果はもはや一人の人間の占有物ではなく、すべての科学者の共有財産と成るわけである。ここに、プライオリティーの独占と知識の共有と云う一種の二面性をみてとることができる。

### 共同研究の中の個人

いずれにせよ、プライオリティーの認定は要するに「早い者勝ち」の原則に立っているわけであるが、ひとつの

研究が複数の科学者による共同研究として行われたとき（特に最近では単独よりも共同研究の方が多いのであるが）、したがって複数の人間の共著論文として研究成果が発表されたとき、その中での個人の役割をどのように判定するかと云う問題が生じてくる。いわばブライオリティの配分とでも称すべき問題である。複数とは云っても二人か三人程度なら各人の貢献度がある程度明確に評価することもできようが、それほど事情が簡単ではない例が最近ではふえつつあるように思う。

話が唐突になるが、小説や映画の世界では古くはシャーロック・ホームズやエルキュール・ポアロ、今なら刑事コロンボあたりに代表される一人の名探偵が難解な事件をみごとに解決してくれる。しかし、現実の警察活動では多くの人間が手わけして捜査にあたり、グループの共同作業として犯人をつかまえるのであり、フィクションのようない人のスタンドプレーが尊重されることは少ないであろう。実は科学の研究でも一部の分野では、これと似た状況が見られる。つまり、一人あるいは高々数名の科学者がある問題を解決すると云うのではなく、夥しい数の人間がプロジェクトを組みひとつの研究を遂行する傾向が、近年、いわゆるビッグサイエンスと呼ばれる分野で目立つようになって来た。

そんなことを考えながら新着の *Physical Review Letters* をはらばらめくっていたら、一九八三年九月二六日号に“Production of Charmed Mesons in  $e^+e^-$  Annihilation at 10.5 GeV”と題する素粒子の論文が目についた。目についた理由は、論文の内容ではなく著者の人数の多さである。これはアメリカの八つの大学の共同研究で、著者の数は（数え間違いがなければ）実に七七人にものぼっている。論文の最初の頁は、大半この七七人の名前で埋めつくされている。そして、名前の配列は単にアルファベット順となっている。

この論文に限らず大型加速器を用いた実験などでは、数十名の共著者からなる論文がそれほど珍らしいことではなくなっている。さてそうなると、少くとも論文を読んだだけでは、それぞれの研究者がその研究の中でどのような仕事をしたのか（どれほどの寄与をしたのか）俄かに判断することは不可能に近い。特に名前の配列をアルファベット順に統一したと云うことは、当事者自身にとってもプライオリティーの配分率は曖昧にならざるを得なかったのかもしれない（共著者が数名程度の場合は、その研究への寄与が最も大きかった人間の名前を初めに書くのが一般的のように思う）。

もちろん、どんなに多勢の人間が参加していようが、そのグループにプライオリティーが認められることは確かである。評価がグループの段階で済んでいるときはそれでよいのであるが、たとえばその研究がノーベル賞の対象となると云うような場合を想定してみると、話はいささか複雑になって来る。

なお、ここでお断わりしておく、ノーベル賞の中で共同研究が占める割合は、意外と高いのである。一九〇一年から七二年までの間で云うと、二八六人のノーベル賞受賞者が生まれているが、そのうち一八五人が共同研究により受賞している（H・ズッカーマン『科学エリート』玉川大学出版部）。ただし、これらは共同研究であっても、人数がノーベル賞受賞者数の枠内（三名）であったか、あるいは指導的立場にある研究者が誰かはっきり判定できたのであろう。

しかし、数十名もの人間の中で、受賞に価する者とそうでない者との間の線引きが、いつも円滑にできると云う保証はないように思う。他人（他のグループ）との競争ならば時間の後先で決着もつこうが、同一グループの中では時間を判定基準にすることはできない。プライオリティーの分け前に関するトラブルが表面化した話は今のところ

る寡聞にして知らないが、今後はこのような問題も無視できなくなる可能性は大きいように思われる。

### おわりに

以上、プライオリティーの問題をいわば現象論的に述べて来た。しかし、誰しも興味の抱くことは「なぜ科学者はそれほどまでにプライオリティーに執着するのか」と云う本質的な疑問に答えることであろう。筆者のようにささやかな研究経験しか持たない者でも、科学者のプライオリティー重視の姿勢に共鳴は覚えるものの、さてその理由とはと問われると、明解な説明を与えることはなかなか難かしい。もしこの問題に学問のメスを入れるとすれば、心理学や最近流行の科学社会学などの力を借りることになるが、そうしたからと云ってどこまで核心に迫まれるかは疑問である。結局は「そこに山があるから」と答えるしかなかった登山家の心境と同じような気がするからである。これでは答になっていないと叱られるかもしれないが、この小文が普段あまり注意を払わない科学の最前線にみられるギラギラとした人間臭さを少しでも伝えることができたと思えば、一応の責は果たしたと思っている。そう云えば、ズッカーマンの前掲書にシモーヌ・ヴェーユの次のような句が引用されていた。「科学を研究することには、三つの理由しかない。すなわち、第一に技術的応用、第二にチェス競技、第三に神へと至る道である。（チェス競技は、競技大会やら賞やらメダルやらで飾り立てているものだ）」